

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-261038
(43)Date of publication of application : 08.10.1996

(51)Int.CI. F02D 41/14
F02D 41/14
F02M 25/08

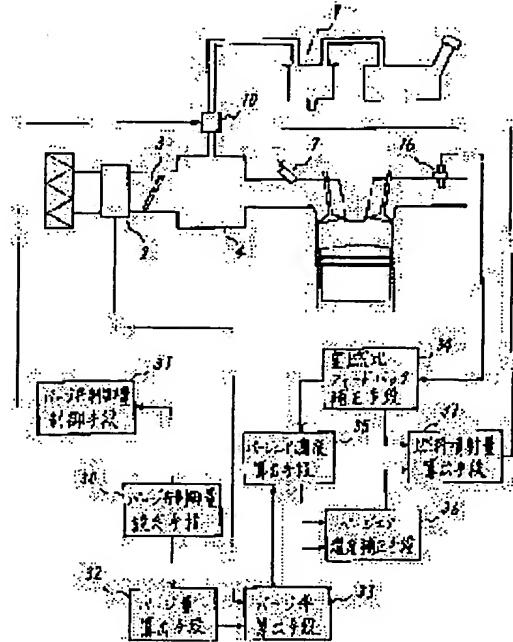
(21)Application number : 07-060436 (71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP
(22)Date of filing : 20.03.1995 (72)Inventor : AZUMA TADAHIRO

(54) AIR-FUEL RATIO CONTROL DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To accurately control an air-fuel ratio to be a target value by calculating deviation of an air-fuel ratio feedback correction factor at the purge introduction time, a purging ratio, purge air density, and a purge air correction factor based on the purge ratio, and adapting them to computation of a fuel injection amount.

CONSTITUTION: An opening ratio of a purge control valve 10 is controlled by a control means 31 based on a purging amount set (30) according to an operation condition. A purging amount introduced into an intake pipe 5 based on the purge valve control rate is calculated (32). A purging ratio is calculated (33) based on the purging ratio and an intake amount measured by an air-flow sensor 2. Purge air density is calculated (35) based on deviation of an air-fuel ratio feedback correction factor generated at the purging time and the purging ratio. A purge air density correction factor is calculated (36) based on the purge air density and the purging ratio at the time of purging. A fuel injection amount is calculated (37) based on the air-fuel ratio feedback correction factor and the purge air density correction factor.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.02.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

6
549795

(書誌+要約+請求の範囲)

- (19)【発行国】日本国特許庁(JP)
 (12)【公報種別】公開特許公報(A)
 (11)【公開番号】特開平8-261038
 (43)【公開日】平成8年(1996)10月8日
 (54)【発明の名称】内燃機関の空燃比制御装置
 (51)【国際特許分類第6版】

F02D 41/14 310

330

F02M 25/08 301

【FI】

F02D 41/14 310 C

310 L

330 A

F02M 25/08 301 J

【審査請求】未請求

【請求項の数】5

【出願形態】OL

【全頁数】16

- (21)【出願番号】特願平7-60436
 (22)【出願日】平成7年(1995)3月20日

(71)【出願人】

【識別番号】000006013

【氏名又は名称】三菱電機株式会社

【住所又は居所】東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)【発明者】

【氏名】東 忠宏

【住所又は居所】姫路市千代田町888番地 三菱電機エンジニアリング株式会社姫路事業所内

(74)【代理人】

【弁理士】

【氏名又は名称】高田 守 (外4名)

(57)【要約】

【目的】内燃機関に導入される空燃比を常に精度良く目標値に制御する。

【構成】ページ量算出手段により算出されたページ量と運転状態検出手段により検出された運転状態よりページ率を算出するページ率算出手段と、ページ率と空燃比フィードバック補正係数によりページエア濃度を算出するページエア濃度算出手段と、ページ率とページエア濃度とに基づきページエア濃度補正係数を算出するページエア濃度補正手段と、空燃比フィードバック補正係数とページエア濃度補正係数とに基づき内燃機関に供給する燃料噴射量を算出する燃料噴射量算出手段とを備えた。

【特許請求の範囲】

【請求項1】内燃機関の運転状態を検出する運転状態検出手段と、この運転状態検出手段の検出出力に基づき燃料蒸気を機関吸気系に導入する量を制御するページ量制御手段と、このページ量制御手段により前記機関吸気系に導入されるページ量を算出するページ量算出手段と、このページ量算出手段により算出されたページ量と前記運転状態検出手段により検出さ

れた運転状態よりページ率を算出するページ率算出手段と、前記内燃機関に供給された混合気の空燃比を検出する空燃比センサと、この空燃比センサの検出出力に基づき前記内燃機関に供給する混合気の空燃比が目標値となるよう補正する空燃比フィードバック補正係数を制御する空燃比制御手段と、前記ページ率と前記空燃比フィードバック補正係数によりページエア濃度を算出するページエア濃度算出手段と、前記ページ率と前記ページエア濃度とにに基づきページエア濃度補正係数を算出するページエア濃度補正手段と、前記空燃比フィードバック補正係数と前記ページエア濃度補正係数とにに基づき前記内燃機関に供給する燃料噴射量を算出する燃料噴射量算出手段とを備えたことを特徴とする内燃機関の空燃比制御装置。

【請求項2】ページ率とページエア濃度に応じて燃料噴射量を補正することにより空燃比フィードバック補正係数を目標値となるよう制御することを特徴とする請求項1記載の内燃機関の空燃比制御装置。

【請求項3】ページエア濃度算出手段により算出されたページエア濃度をフィルタ処理し学習値を算出するページエア濃度学習値算出手段を備え、前記ページエア濃度学習値算出手段は、前記ページエア濃度算出手段が内燃機関の始動後初めてページエア濃度を算出した場合、この算出結果にフィルタ処理を施すことなくそのままページエア濃度学習値とすることを特徴とする請求項1記載の内燃機関の空燃比制御装置。

【請求項4】前記ページ率が所定値以下の場合、ページエア濃度の更新を禁止する禁止手段を備えたことを特徴とする請求項1記載の内燃機関の空燃比制御装置。

【請求項5】ページエア濃度の算出後は、内燃機関の始動後漸増されるページ量の増加割合を算出前に比しだいくすることを特徴とする請求項3記載の内燃機関の空燃比制御装置。

詳細な説明

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、内燃機関の空燃比制御装置に関するもので、空燃比フィードバック制御機能とバージ制御機能とを備えたものに関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、内燃機関では、燃料タンク等から発生する蒸発燃料を活性炭に吸着させ、これを吸気系へバージして処理することが行われている。また、燃料噴射装置で混合気の空燃比を論理空燃比となるよう空燃比のフィードバック制御を行う内燃機関がある。このような内燃機関において、蒸発燃料をバージ処理していない場合は空燃比フィードバック補正係数は基準値、例えば1.0を中心として変動しているが、バージが開始されるとバージされた蒸発燃料分だけ燃料噴射量を減少させなければならないので空燃比フィードバック補正係数は小さな値をとる。

【0003】このバージ処理時の空燃比フィードバック補正係数の基準値からの偏差は内燃機関の運転状態、すなわち吸入空気量とバージ量の比(以後バージ率と称す)により様々な値をとる。また空燃比フィードバック補正係数は空燃比の急変を避けるために一定の積分定数でもつて比較的ゆっくりと変化するように定められているので、バージ処理中に過渡運転などでバージ率が変化した場合、空燃比フィードバック補正係数はバージ率の変化前の値から変化後の値に落ちつくまでに時間を要するので、その間空燃比が理論空燃比に維持できなくなる。

【0004】そこで、特開平5-52139号公報では以下のような装置が提案されている。燃料噴射量を空燃比フィードバック補正係数により補正する第1の噴射量補正手段と、バージを行ったときに生ずる空燃比フィードバック補正係数のずれに基づいて単位目標バージ率当たりのバージエア濃度を算出するバージエア濃度算出手段と、バージを行ったときにバージエア濃度とバージ率との積に基づいて燃料量を減量する第2の噴射量補正手段とを具備した内燃機関において、バージ制御弁全開時におけるバージ量と吸入空気量との比である、最大バージ率を予め記憶しておく、バージ制御弁のデューティ比を目標バージ率／最大バージ率とし、バージが開始されたときに目標デューティ比を徐々に増大させる。空燃比フィードバック補正係数が所定値以下かつリッチのときバージエア濃度係数を一定値ずつ増大させ、またバージ開始から1.5秒毎に空燃比フィードバック補正係数のずれを一定の割合でバージエア濃度係数に反映させることで、空燃比フィードバック補正係数を強制的に1.0に近づけるようにしている。このように機関の運転状態にかかわらずバージ率を一定となるようにバージ制御弁のデューティ比を制御し、またバージ率が変化したとしてもバージ率とバージエア濃度との積で噴射量を補正することにより過渡時の空燃比のずれを防止している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながらこのようにバージ率を一定となるようにバージ制御弁のデューティ比を制御し、またバージ率とバージエア濃度との積で噴射量を補正しても、バージエア濃度を完全に算出するまで、すなわち空燃比フィードバック補正係数が1.0となるまでに時間を要しており、バージエア濃度を完全に算出するまでの状態ではバージカット状態からバージ状態へ移行時または中負荷時のバージ率が数%確保できる状態から高負荷時のようにバージ率がほぼ0の状態への移行時またはその状態からの復帰時に空燃比が理論空燃比に維持できなくなるという問題が生じる。

【0006】この発明は上述のような問題を解決するために施されたものであって、内燃機関に導入される空燃比を常に精度良く目標値に制御することができる内燃機関の空燃比制御装置を得ることを目的としている。

【0007】また、この発明は、バージ制御中に過渡運転が行われたとしても空燃比が変動することがない内燃機関の空燃比制御装置を得ることを目的としている。

【0008】また、この発明は、バージエア濃度を正確にかつ速やかに算出することができる内燃機関の空燃比制御装置を得ることを目的としている。

【0009】また、この発明は、バージエア濃度を誤学習することがない内燃機関の空燃比制御装置を得ることを目的としている。

【0010】また、この発明は、内燃機関の運転初期にバージ流量を低減する初期バージ流量低減時間を短縮することができる内燃機関の空燃比制御装置を得ることを目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】この発明の内燃機関の空燃比制御装置は、内燃機関の運転状

態を検出する運転状態検出手段と、この運転状態検出手段の検出出力に基づき燃料蒸気を機関吸気系に導入する量を制御するページ量制御手段と、このページ量制御手段により機関吸気系に導入されるページ量を算出するページ量算出手段と、このページ量算出手段により算出されたページ量と運転状態検出手段により検出された運転状態よりページ率を算出するページ率算出手段と、内燃機関に供給された混合気の空燃比を検出する空燃比センサと、この空燃比センサの検出出力に基づき内燃機関に供給する混合気の空燃比が目標値となるよう補正する空燃比フィードバック補正係数を制御する空燃比制御手段と、ページ率と空燃比フィードバック補正係数によりページエア濃度を算出するページエア濃度算出手段と、ページ率とページエア濃度とにに基づきページエア濃度補正係数を算出するページエア濃度補正手段と、空燃比フィードバック補正係数とページエア濃度補正係数とにに基づき内燃機関に供給する燃料噴射量を算出する燃料噴射量算出手段とを備えたものである。

【0012】また、この発明の内燃機関の空燃比制御装置は、ページ率とページエア濃度に応じて燃料噴射量を補正することにより空燃比フィードバック補正係数を目標値となるよう制御するようにしたものである。

【0013】また、この発明の内燃機関の空燃比制御装置は、ページエア濃度算出手段により算出されたページエア濃度をフィルタ処理し学習値を算出するページエア濃度学習値算出手段を備え、ページエア濃度学習値算出手段は、ページエア濃度算出手段が内燃機関の始動後初めてページエア濃度を算出した場合、この算出結果にフィルタ処理を施すことなくそのままページエア濃度学習値とするようにしたものである。

【0014】また、この発明の内燃機関の空燃比制御装置は、ページ率が所定値以下の場合は、ページエア濃度の更新を禁止する禁止手段を備えたものである。

【0015】また、この発明の内燃機関の空燃比制御装置は、ページエア濃度の算出後は、内燃機関の始動後漸増されるページ量の増加割合を算出前に比し大きくするようにしたものである。

【0016】

【作用】この発明の内燃機関の空燃比制御装置は、ページ導入時の空燃比フィードバック補正係数のずれとページ率とによりページエア濃度を算出し、このページエア濃度とページ率とにに基づきページエア濃度補正係数を算出し、空燃比フィードバック補正係数とページエア濃度補正係数とにに基づき内燃機関に供給する燃料噴射量を算出する。

【0017】また、この発明の内燃機関の空燃比制御装置は、ページ率とページエア濃度に応じて燃料噴射量を補正することにより、空燃比フィードバック補正係数が目標値となるように制御する。

【0018】また、この発明の内燃機関の空燃比制御装置は、ページエア濃度算出手段により算出されたページエア濃度をフィルタ処理し学習値を算出するとともに、内燃機関の始動後初めてページエア濃度を算出した場合は、この算出結果にフィルタ処理を施すことなくそのままページエア濃度学習値とする。

【0019】また、この発明の内燃機関の空燃比制御装置は、ページ率が所定値以下の場合は、ページエア濃度の更新を禁止する。

【0020】また、この発明の内燃機関の空燃比制御装置は、ページエア濃度の算出後は、内燃機関の始動後漸増されるページ量の増加割合を算出前に比し大きくする。

【0021】

【実施例】

実施例1：図1は本発明の構成を示す構成図である。図1において、エアクリーナ1からの清浄化された吸気は、エアフローセンサ2により吸入空気量Qaを測定され、スロットルバルブ3で吸気量を負荷に応じて制御され、サージタンク4及び吸気管5を介してエンジン6の各気筒に吸入される。一方燃料はインジェクタ7を介して吸気管5に噴射される。また、燃料タンク8内で発生する蒸発燃料は、活性炭を内蔵したキャニスタ9に吸着される。この吸着された蒸発燃料は、エンジン6の運転状態により定まるページ弁制御量に応じてページ制御弁10が開弁されると、サージタンク4内の負圧によりキャニスタ大気口11より導入された空気がキャニスタ9内の活性炭内を通過する際に、活性炭から脱離された蒸発燃料を含んだ空気として、即ちページエアとしてサージタンク4内にページされる。

【0022】また、空燃比制御、点火時期制御などの各種制御を行うエンジン制御ユニット20は、CPU21、ROM22、RAM23等からなるマイクロコンピュータで構成され、入出力インターフェイス24を介してエアフローセンサ2によって測定される吸入空気量Qa、スロットルセンサ12に

よって検出されるスロットル開度θ、アイドリング開度のときにオンとなるアイドルスイッチ13の信号、水温センサ14によって検出されるエンジン冷却水温WT、排気管15に設けられた空燃比センサ16からの空燃比フィードバック信号O2、クランク角センサ17によって検出されるエンジン回転数Ne等を取り込む。なお、ここでエアフローセンサ2、スロットルセンサ12、アイドルスイッチ13、水温センサ14、空燃比センサ16及びクランク角センサ17のセンサ類は、運転状態検出手段を構成している。

【0023】そしてCPU21は、ROM22に格納されている制御プログラム及び各種マップに基づいて空燃比フィードバック制御演算を行い、駆動回路25を介してインジェクタ7を駆動する。

【0024】また、エンジン制御ユニット20は、点火時期制御、EGR制御、アイドル回転数制御などの各種制御を行う他、機関の運転状態に応じて例えばエンジン冷却水温WTが所定値以上に暖機完了後であって、エンジン回転数Neが所定値以上の時、キャニスターパージ信号を出力してパージ制御弁10を駆動し、前述したようなキャニスターパージを行うと共に、アイドル運転状態に入ると、これをアイドルスイッチ13の信号によって検出し、パージ制御弁10をオフしてキャニスターパージをカットする。

【0025】図2は本発明の制御ブロックの構成を示すブロック図である。図2において、30はセンサ類により得た情報に基づきエンジン6の運転状態を検出し、この運転状態により定まるページ量を設定するページ弁制御量設定手段、31はページ量設定手段30で設定したページ量に応じてページ制御弁10の開弁割合を制御するページ弁制御量制御手段で、ページ弁制御量設定手段30及びページ弁制御量制御手段31はページ量制御手段を構成している。32はページ弁制御量設定手段31によって設定されたページ弁制御量に基づき吸気管5に導入されるページ量を算出するページ量算出手段、33はエアフローセンサ2により検出される吸入空気量とページ量算出手段32によって算出されるページ量とに基づきページ率を算出するページ率算出手段、34は空燃比が目標空燃比となるように空燃比センサ16の検出出力に基づいて燃料噴射量を補正する空燃比フィードバック補正係数を算出する空燃比制御手段としての空燃比フィードバック補正手段、35はページを行ったときに生じる空燃比フィードバック補正係数のずれとページ率とに基づいてページエア濃度を算出するページエア濃度算出手段、36はページを行っているときにページエア濃度とページ率に基づいて燃料噴射量を補正するページエア濃度補正係数を算出するページエア濃度補正手段、37は空燃比フィードバック補正係数とページエア濃度補正係数とに基づき燃料噴射量を算出する燃料噴射量算出手段である。

【0026】図2に示すエンジンでは基本的には次式に基づいて燃料噴射量Qfが算出される。

$$Qf = \{(Qa / Ne) / 目標空燃比\} \times CFB \times CPRG \times K + \alpha \quad (1)$$

ここで各定数は次のものを表している。
 Qa : 吸入空気量 Ne : エンジン回転数 CFB : 空燃比フィードバック補正係数 CPRG : ページエア濃度補正係数 K : 補正係数1 α : 補正係数2
 【0027】補正係数1のKは暖機補正係数等の乗算でかかる補正係数であり、補正係数2のαは加速増量等の加算でかかる補正係数であり、通常補正する必要のないときはK=1.0, α=0となる。ページエア濃度補正係数CPRGはページが行われたときにページエア濃度とページ率に基づいて燃料噴射量を補正するものであり、ページが行われていないときはCPRG=1.0となる。空燃比フィードバック補正係数CFBは空燃比センサ16の出力信号に基づいて空燃比を目標空燃比に制御するためのものである。目標空燃比としてはどのような空燃比を用いてもかまわないが本実施例では理論空燃比を目標空燃比とした場合について説明する。

【0028】ここで、上述ではページ制御等により空燃比が目標空燃比からずれた場合に空燃比フィードバック補正係数CFBによりこれを補正しようとしても、空燃比フィードバック補正係数CFBは更新に時間がかかるため目標空燃比に補正するまでに時間を要することを述べた。そこで、本発明では上記(1)式に着目し、ページ制御時においてはページエア濃度補正係数CPRGを更新することにより空燃比を目標空燃比に制御するようにし、このとき更新に時間要する空燃比フィードバック補正係数CFBは所定値を維持するようしている。従って、更新に時間要する空燃比フィードバック補正係数CFBを更新する必要がないので、速やかに空燃比を目標空燃比に制御することができる。

【0029】さて、空燃比センサ16は空燃比が過濃側(以下リッチと称す)のとき、0.9(v)程度の出力電圧を発生し、空燃比が希薄側(以下リーンと称す)のとき、0.1(v)程度の出力電圧を発生する。まず初めに空燃比センサ16の出力信号に基づいて行われる空燃比フィードバック補正係数CFBの制御について説明する。

【0030】図3は空燃比フィードバック補正係数CFBの算出ルーチンを示しており、まず始めにス

ステップS100において空燃比センサ16が活性化しているかを判断する。空燃比センサ16がまだ活性化していないければステップS103に進み、CFB=1.0として処理を終了し、活性化していればステップS101に進む。ステップS101ではクランク角センサ17、エアフローセンサ2、スロットルセンサ12、水温センサ14等の信号を取り込み、エンジンの運転状態を検出する。次にステップS102では、ステップS101で検出した運転状態からフィードバックモードであるか否かを判別し、エンリッチモード、フューエルカットモード等、即ちフィードバックモードでない場合はステップS103に進み、CFB=1.0として処理を終了する。一方、フィードバックモードであれば、ステップS104において空燃比センサ16の出力電圧V02が0.45(v)よりも高いか否か、すなわちリッチであるか否かが判別される。V02≥0.45(v)のとき、即ちリッチのときにはステップS105に進んで後述するフィードバック積分補正係数積算値ΣIから比較的小さな積分値KIが減算される。次のステップS106では、空燃比フィードバック補正係数CFBの基準値である1.0にステップS105で演算されたフィードバック積分補正係数積算値ΣIを加算したものから比較的大きなスキップ値KPを減算することにより空燃比フィードバック補正係数CFBが算出される。

【0031】一方、ステップS104においてV02<0.45(v)であると判断されたとき、即ちリーンのときにはステップS107に進んでフィードバック積分補正係数積算値ΣIIに比較的小さな積分値KIが加算される。次のステップS108では、空燃比フィードバック補正係数CFBの基準値である1.0にステップS107で演算されたフィードバック積分補正係数積算値ΣIを加算したものに比較的大きなスキップ値KPを加算することにより空燃比フィードバック補正係数CFBが算出される。なお、詳しくは後述するがフィードバック積分補正係数積算値ΣIIは、ページの状態によって変化する値である。従って、ステップS105乃至S107では、ページの状態によって空燃比フィードバック補正係数CFBが補正される。

【0032】以上のように、リッチの場合空燃比フィードバック補正係数CFBが小さくなつて燃料噴射量が小さくなり、リーンの場合空燃比フィードバック補正係数CFBが大きくなつて燃料噴射量が多くなるので、空燃比が理論空燃比に維持されることになる。なお、ページが行われていない状態では空燃比フィードバック補正係数CFBは、ほぼ1.0を中心として変動している。

【0033】次にページ制御について説明する。図1に示す内燃機関においてページ制御弁はエンジン制御ユニット20により駆動回路25を介して駆動周期100[ms]でデューティ制御されている。ページ制御弁ON時間TPRGは次式に基づいて算出される。

$$TPRG = PRGBSE \times KPRG \times Kx \quad (2)$$

ここで各定数は次のものを表している。

PRGBSE: 基本ページ制御弁ON時間
 KPRG : 初期ページ流量低減係数
 Kx : 補正係数
 【0034】補正係数Kxは水温補正、吸気温補正をまとめて表したもので通常エンジン暖機後には1.0である。基本ページ制御弁ON時間PRGBSEは、クランク角センサ17から算出されるエンジン回転数Neと、エンジン回転数Neとエアフローセンサ2で測定される吸入空気量Qaから算出される充填効率Ecとの2次元のマップになつており、一定のページ率になるようなページ制御弁ON時間が設定してある。初期ページ流量低減係数KPRGは、始動後のキャニスターへの蒸発燃料吸着状態が不明である場合などに多量のページが行われないように低減補正をする係数で次式に基づいて算出される。

$$KPRG = \min\{KKPRG \times \sum QPRG + KPGOFS, 1.0\} \quad (3)$$

上式は、(KKPRG × Σ QPRG + KPGOFS)と1.0を比較して小さい値をとることを意味する。ここで各定数は次のものを表している。

KKPRG : ページ流量初期低減係数ゲイン
 Σ QPRG : ページ量積算値
 KPGOFS : ページ流量初期低減係数オフセット
 【0035】ページ量積算値Σ QPRGは始動後のページ量の積算値で、始動後の初期値は0である。ページ流量低減係数オフセットKPGOFSは始動後のページ量積算値Σ QPRGが0であるので始動後の初期ページ流量低減係数KPRGの初期値となる。ページ流量低減係数ゲインKKPRGは初期ページ流量低減係数KPRGの増加割合である。よって初期ページ流量低減係数KPRGの動作としては始動後、ページ流量低減係数オフセットKPGOFSを初期値としてページが進むに応じてページ流量低減係数ゲインKKPRGの増加割合で値が大きくなり、1.0で制限される。以上の初期ページ流量低減係数KPRGの動作により、ページ制御弁ON時間TPRGは始動後には基本ページ制御弁ON時間PRGBSEより低減された値をとり、ページが進むにつれて基本ページ制御弁ON時間PRGBSEまで徐々に増加していく。なお、ページ流量低減係数ゲインKKPRGとページ流量低減係数オフセットKPGOFSは図1のイニシャライズ処理ルーチンのステップS605からS609でセットされ、始動時のエンジン冷却水温に応じて異なる値をとる。

【0036】図10はエンジン制御ユニット20に電源が供給されたときに行われるイニシャライズ処理を示したものであって、ステップS600からS603では各変数に初期値が与えられ、ステップS604ではバージエア濃度学習済フラグのクリアが行われると共に、ステップS605からS609ではエンジンの温度に応じて各変数に初期値が与えられる。ステップS605ではエンジンが暖機終了しているか否かが判定され、暖機終了していないければステップS606でバージエア流量初期低減係数オフセットKPGOFSの値は予め定められている低温始動時の値が与えられる。また続くステップS607ではバージエア流量初期低減係数ゲインKKPRG1には予め定められた低温始動時の値が与えられる。また、ステップS605にてエンジンが暖機終了していると判定された場合はステップS608に進み、バージエア流量初期低減係数オフセットKPGOFSの値を高温始動時バージエア流量初期低減係数オフセットKPGOFHに設定する。続くステップS609ではバージエア流量初期低減係数ゲインKKPRGの値を高温始動時バージエア流量初期低減係数ゲインKPRGCSに設定する。

【0037】なお、上述の低温始動時および高温始動時のオフセット値とゲインの関係は次のようにになっている。

オフセット : KPGOFS > KPGOFHゲイン : KPRG < KPRGCS キャニスタの活性炭に吸着されている燃料蒸散ガスは、通常キャニスタの温度が低い場合は活性炭から離脱しにくいためオフセット値は高温時に比べ大きな値にしている。また、エンジンの暖機に伴いキャニスタの温度が上昇し燃料蒸散ガスが離脱しやすくなること、キャニスタへの燃料蒸散ガスが未知であることよりバージエア流量低減係数の増加速度を決めるゲインとしては小さな値を設定するようしている。一方、高温始動時はキャニスタの温度が高く燃料蒸散ガスも離脱しやすくなっているのでオフセット値を小さく設定している。

【0038】図4はバージ制御を示すフローチャートである。ここで、図4を参照し、より詳細に説明する。まず始めにステップS200でクランク角センサ17、エアフローセンサ2、スロットルセンサ12、水温センサ14等の信号を取り込み、エンジンの運転状態を検出する。次にステップS201では、ステップS200で検出した運転状態からバージ制御範囲か否かを判断し、バージ制御範囲でなければステップS202に進みTPRG=0[m³/s]、即ちバージ制御弁閉として処理を終了し、バージ制御範囲であればステップS203に進む。ステップS203では予め記憶されている図5の基本バージ制御弁ON時間PRGBSEのマップより、エンジン回転数Neと充填効率Ecに基づいてバージ制御弁ON時間を算出する。ここで図5のバージ流量基準値QPRGBSEは前記バージ制御弁ON時間PRGBSE制御量でバージ制御弁を制御したときのバージ流量を実験的に求めた値をマップしたものである。

【0039】次のステップS204では、バージエア濃度学習済フラグがセットされているか否かを判別しセットされていなければ、即ちバージエア濃度学習が未学習であればステップS206に進み、セットされていれば、即ちバージエア濃度学習が完了していればステップS205に進みイニシャライズ処理時にセットされているバージ流量低減係数ゲインKKPRGをKPRGHIにセットし直す。KPRGHIはイニシャライズ処理時にセットされるKKPRGの値に比べ大きな値をとっており、バージエア濃度学習完了後はバージエア濃度未学習時より速くバージ制御量を増加させるようしている。これは、バージエア濃度学習完了後は空燃比がバージ率の変化に影響を受けないため、バージ量をより多く導入できるようにするために行っている。

【0040】次にステップS206では初期バージ流量低減係数KPRGが算出され、次のステップS207でステップS203で算出した基本バージ制御弁ON時間PRGBSEとステップS206で算出した初期バージ流量低減係数KPRGに基づき、バージ制御弁ON時間TPRGが算出される。次のステップS208では初期バージ流量低減係数KPRG<1.0か否かを判断してKPRG≥1.0であれば処理を終了し、KPRG≥1.0であればステップS209に進む。ステップS209ではバージ量積算値ΣQPRGにステップS207で算出されたバージ制御弁ON時間に応じたバージ量QPRGを加算して処理を終了する。なおバージ量QPRGの算出方法は次のバージ率Prの算出の部分で説明する。

【0041】次にバージ率Prの算出について説明する。図6はバージ率Prの算出を示すフローチャートである。まず始めのステップS300では吸入空気量Qa>0であるか否かを判断し、吸入空気量Qa≤0あればステップS302でバージ率Pr=0として処理を終了し、吸入空気量Qa>0であればステップS301に進む。ステップS301ではバージ制御弁ON時間TPRG>0であるか否かを判断し、バージ制御弁ON時間TPRG≤0であればステップS302でバージ率Pr=0として処理を終了し、バージ制御弁ON時間TPRG>0であればステップS303に進む。ステップS303ではバージ制御弁ON時間TPRGと図5の基本バージ制御弁ON時間PRGBSEとバージ流量基準値

QPRGBSEとに基づき、ページ量QPRGを算出する。最後のステップS304では前のステップS303で算出されたページ量QPRGと吸入空気量Qaとに基づきページ率Prを算出し処理を終了する。なお、ページ率Prの算出ルーチンはクランク角センサ17の信号立ち上がり毎に処理を行っている。

【0042】次にページエア濃度学習について説明する。図7はページエア濃度学習を示すフローチャートである。まず始めのステップS400ではページ率Pr $\geq 1\%$ か否かを判断し、ページ率Pr $< 1\%$ であればステップS412に進み、ページエア濃度積算値PnSUM=0として処理を終了し、ページ率Pr $\geq 1\%$ であればステップS401進む。ここでページ率Pr $< 1\%$ 時にページエア濃度の算出をしないようにしているのは、ページ以外の要因、例えばエアフロー・センサの経年変化、インジェクタの特性ばらつき等により空燃比のずれがあった場合に、ページ率Prが小さいほどページエア濃度の算出結果の誤差が大きくなるためである。ここで、ステップS400はページエア濃度の更新を禁止する禁止手段を構成している。ステップS401ではページ率Prと空燃比フィードバック補正係数CFBと後述するページエア濃度補正係数CPRGに基づき、ページエア濃度Pnを算出する。

【0043】次のステップS402ではページエア濃度積算値PnSUMにステップS401で算出したページエア濃度Pnを加算し、次のステップS403でページエア濃度積算カウンタPnCをデクリメントする。そして、ステップS404ではPnC=0であるか否かを判断しPnC > 0 であれば処理を終了し、PnC=0であればステップS405に進む。ステップS405ではページエア濃度積算値PnSUMよりページエア濃度平均値Pnavを算出する。ここでページエア濃度積算値を128で除しているのは、ページエア濃度カウンタはイニシャライズ処理時に128にセットされており、ステップS405のページエア濃度積算値PnSUMは128回分の積算値となっているからである。また、このページエア濃度学習のルーチンもクランク角センサ信号の立ち上がり毎に処理しているので、ページエア濃度平均値Pnavはクランク角センサ信号の立ち上がり128回毎に更新されることになる。

【0044】次のステップS406ではページエア濃度学習条件が成立か否かを判断し、不成立であればステップS412に進みページエア濃度積算値PnSUM=0として処理を終了し、成立であればステップS407に進む。ステップS407ではページエア濃度学習済フラグがセットされているか否かを判別し、セットされていなければエンジンの始動後初めてページエア濃度を算出した場合であるからこのときはステップS408に進み、ステップS405にて算出されたページエア濃度平均値Pnavをページエア濃度学習値Pnfとし、ステップS409にてページエア濃度学習済フラグをセットし、ステップS412でページエア濃度積算値PnSUM=0として処理を終了する。ここでページエア濃度平均値Pnavにフィルタ処理を施さずにページエア濃度学習値Pnfとすることにより、時間的に早く実ページエア濃度学習値Pnfを得ることができる。一方、ステップS407でページエア濃度学習済フラグがセットされている場合はステップS410進み、フィルタ定数KF(1>KF ≥ 0)によりフィルタ処理を施しページエア濃度学習値Pnfを算出し、ステップS411にてPnC=128にセットし、次のステップS412でPnSUM=0として処理を終了する。なお、図7のフローチャートはページエア濃度学習値算出手段を構成している。

【0045】次にページエア濃度学習補正係数CPRGの算出について説明する。図8はページエア濃度学習補正係数CPRGの算出を示すフローチャートである。まず始めのステップS501でページエア濃度学習済フラグがセットされているか否かを判別しセットされていなければ、即ちページエア濃度学習が未学習であればステップS502でCPRG=1.0として処理を終了し、セットされていれば、即ちページエア濃度学習が完了していればステップS503に進む。ステップS503ではページ率Prとページエア濃度学習値Pnfに基づきページエア濃度瞬時学習値CPRGLを算出する。次のステップS504ではページ制御弁ON時間TPRG>0であるか否かを判断し、TPRG ≤ 0 であればステップS506に進みCPRGR=1.0としステップS507に進む。一方、TPRG>0であればステップS505に進み、ステップS503にて算出されたページエア濃度瞬時学習値CPRGLをCPRGRとしてステップS507に進む。ステップS507では前行程にて求まったCPRGRをフィルタ定数KF(1>KF ≥ 0)によりフィルタ処理を施しページエア濃度学習補正係数CPRGを演算する。

【0046】次のステップS508では前回のページエア濃度学習補正係数CPRGから今回求まったページエア濃度学習補正係数CPRGを差し引いた値を Δ CPRGとしステップS509に進む。ステップS509ではフィードバック積分補正係数積算値 ΣI からステップS508で求まった Δ CPRGを差し引いた新たなフィードバック積分補正係数積算値 ΣI とし処理を終了する。このフィードバック積分補正係数積算値 ΣI は、上述で説明したように空燃比フィードバック補正係数CFBの算出

に用いられる。

【0047】最後に図9のタイムチャートを用いて動作の説明をする。エンジン始動後ページが導入されるまではページ流量低減係数KPRGは始動時水温によって定まるページ流量低減係数オフセットKPGOFSの値をとり、a点よりページが導入され始めるとページ率Prが演算されページ流量積算値 ΣQ PRGの積算と共にページ流量低減係数KPRGは始動時水温によって定まるページ流量低減係数ゲインKKPRGの傾きで増加する。ページ流量低減係数の増加に伴いページ制御弁ON時間も長くなり、b点でページ率が1(%)に達した時点から128点火後にページエア濃度学習値Pnfが演算されると共にページエア濃度学習補正係数CPRGが算出され、空燃比フィードバック補正係数CFBは前回のページエア濃度学習補正係数から今回のページエア濃度学習補正係数を差し引いた Δ CPRGが足し込まれる。またページ流量低減係数KPRGはページエア濃度学習値Pnfが求まったc点よりページ流量低減係数ゲインKKPRGが大きい値をとることにより増加速度が速くなり、1.0で制限されると共にページ流量積算値 ΣQ PRGの積算が中止される。

【0048】次の運転状態が高負荷であるd点の様な場合はページ率の低下に伴いページエア濃度学習補正係数CPRGが増加するので、空燃比フィードバック補正係数CFBの変動は抑えられる。また、e点のページの導入が無くなった場合はページエア濃度学習補正係数CPRGは1.0の値をとるので、この場合も空燃比フィードバック補正係数CFBの変動は発生しない。最後の非常に運転状態が高負荷であるf点の場合もページ率の低下に伴いページエア濃度学習補正係数CPRGが増加し空燃比フィードバック補正係数CFBの変動は抑えられると共に、ページ率が1(%)を下回った部分ではページエア濃度学習の誤学習回避のためページエア濃度学習値Pnfの更新が禁止される。

【0049】

【発明の効果】よって、この発明の内燃機関の空燃比制御装置によれば、内燃機関に導入されるページエア濃度を演算により求め、これを加味して空燃比フィードバック制御を行うようにしたので、内燃機関に導入される空燃比を常に精度良く目標値に制御することができる。

【0050】また、ページ率とページエア濃度に応じて燃料噴射量を補正することにより空燃比フィードバック補正係数を目標値となるよう制御しているので、ページ制御中に過渡運転が行われたとしても空燃比が変動することがない。

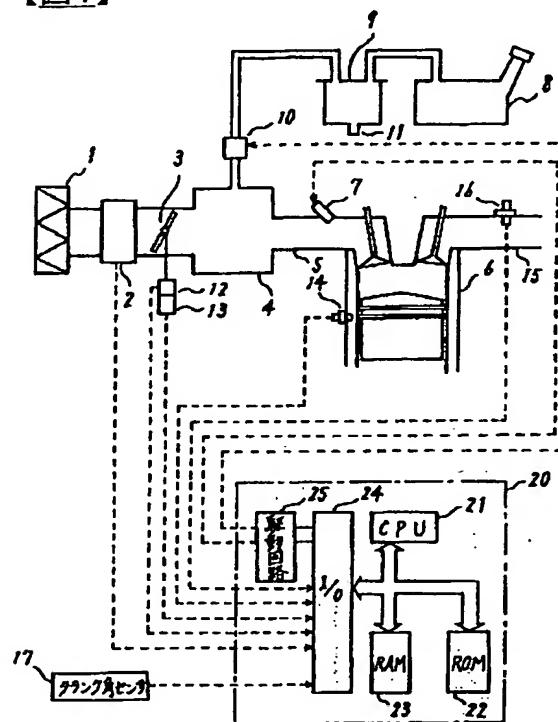
【0051】また、演算により得られたページエア濃度をフィルタ処理して学習すると共に、内燃機関の始動後初めてページエア濃度を算出した場合はこの算出結果にフィルタ処理を施すことなくそのままページエア濃度学習値とするようにしたので、ページエア濃度を正確にかつ速やかに算出することができる。

【0052】また、ページ率が所定値以下の場合はページエア濃度の更新を禁止するようにしたので、ページエア濃度を誤学習することができない。

【0053】また、ページエア濃度の算出後は、内燃機関の始動後漸増されるページ量の増加割合を算出前に比し大きくしたので、内燃機関の運転初期にページ流量を低減する初期ページ流量低減時間を短縮することができ、かつ、充分なページ量を確保することができる。

図面

【図1】



【図5】

基本ページ制御弁オン時間

PRGBSE(Ne, Ec)

単位: [ms]

定格流量 Ec [l/s]	回転数 Ne [rpm]							
	1000	1250	1500	2000	2500	3000	3500	
6.25	0	0	0	0	13	15	20	20
12.50	0	0	0	0	23	26	30	31
18.75	15	18	21	27	34	39	46	54
25.00	19	23	27	36	43	50	60	70
37.50	29	36	42	56	68	80	93	107
50.00	46	57	68	90	103	120	143	167
62.50	80	100	120	158	200	214	255	255
75.00	255	256	265	265	265	265	265	265

ページ流量基準値

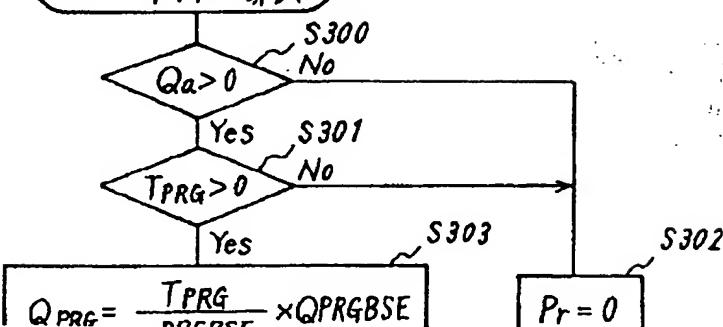
QPRGBSE(Ne, Ec)

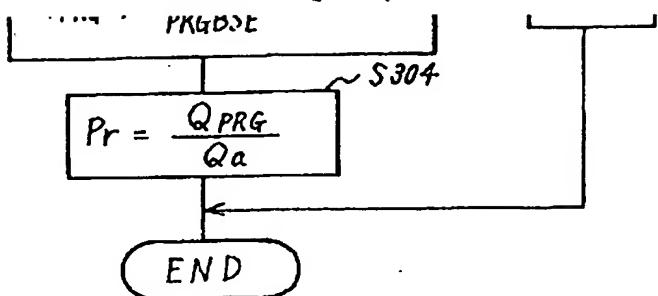
単位: [l/sec]

定格流量 Ec [l/s]	回転数 Ne [rpm]							
	1000	1250	1500	2000	2500	3000	3500	
6.25	0.000	0.000	0.000	0.000	0.075	0.087	0.102	0.120
12.50	0.000	0.000	0.000	0.000	0.146	0.178	0.204	0.234
18.75	0.089	0.111	0.133	0.174	0.224	0.249	0.311	0.359
25.00	0.121	0.148	0.178	0.238	0.293	0.350	0.414	0.477
37.50	0.179	0.226	0.265	0.356	0.445	0.538	0.623	0.720
50.00	0.240	0.300	0.358	0.481	0.582	0.701	0.831	0.975
62.50	0.294	0.368	0.442	0.581	0.736	0.851	1.000	1.066
75.00	0.260	0.353	0.466	0.579	0.718	0.840	0.971	0.778

【図6】

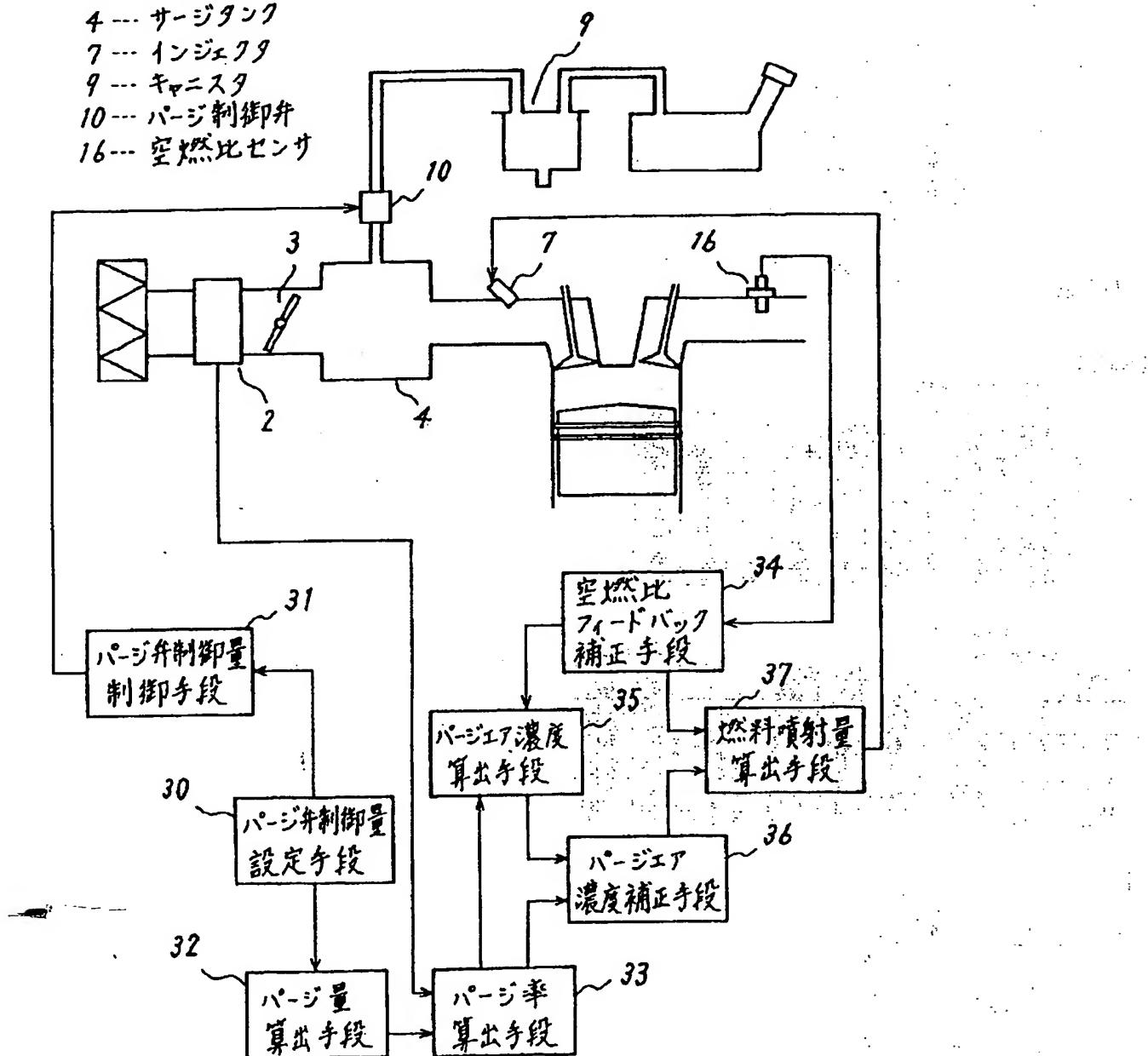
ページ率 Pr の算出



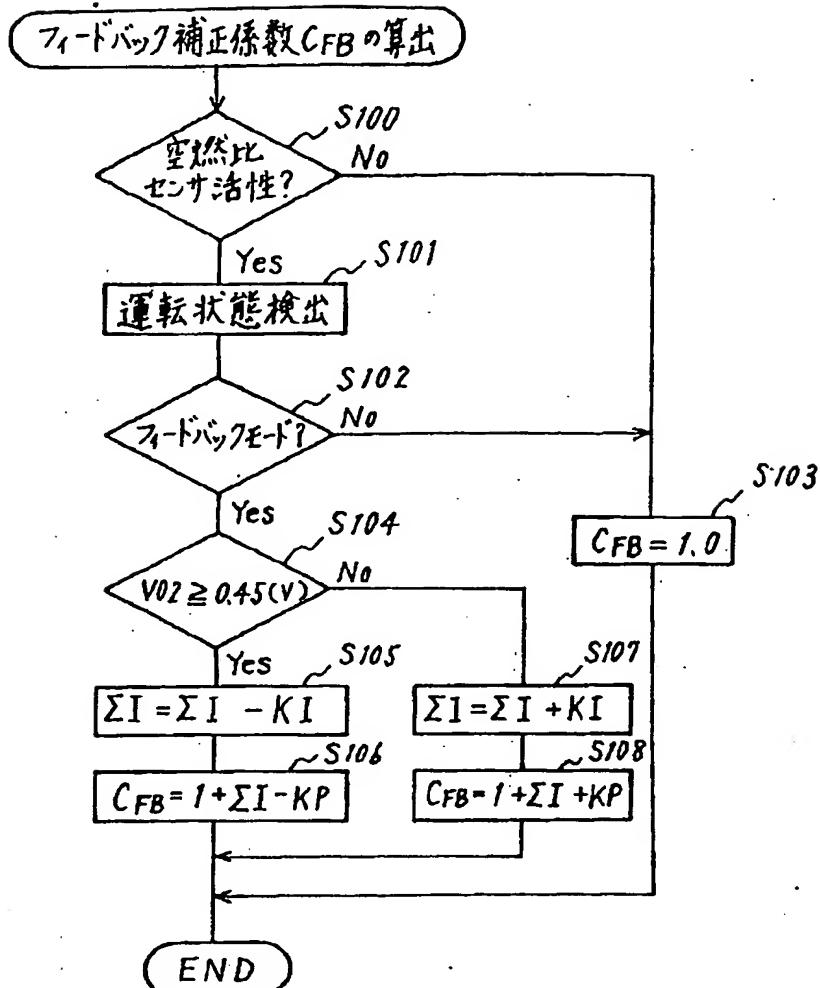


【図2】

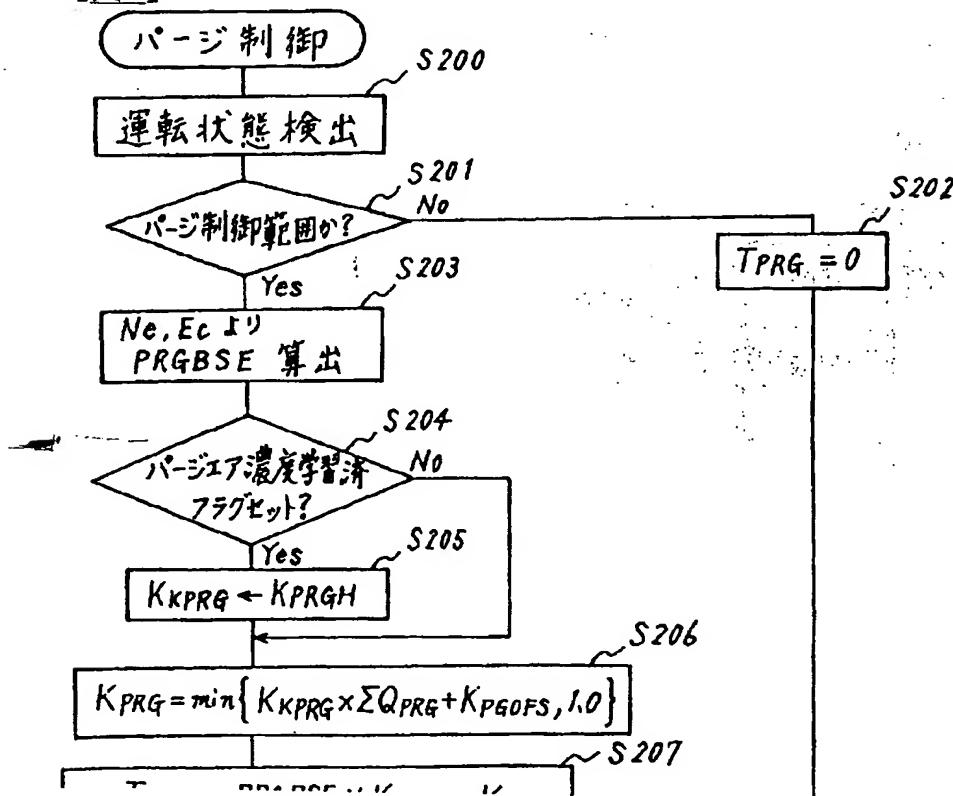
- 2... エアフローセンサ
- 3... スロットルバルブ
- 4... サージタンク
- 7... インジェクタ
- 9... キャニスター
- 10... パージ制御弁
- 16... 空燃比センサ

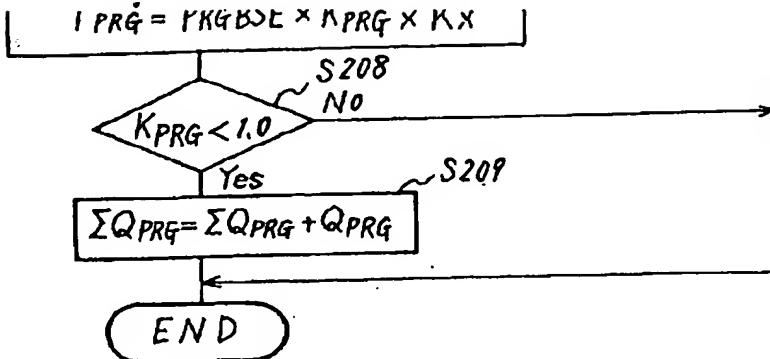


【図3】

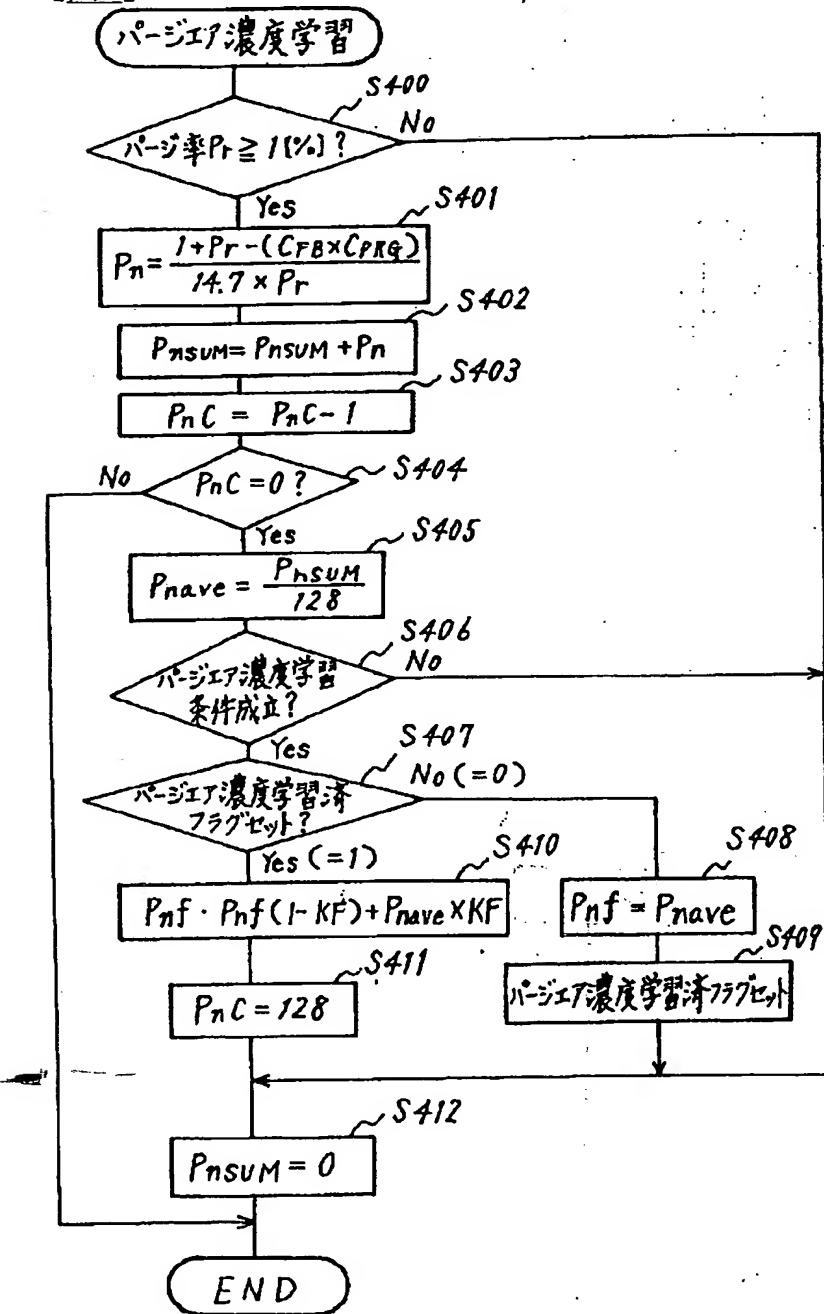


【図4】

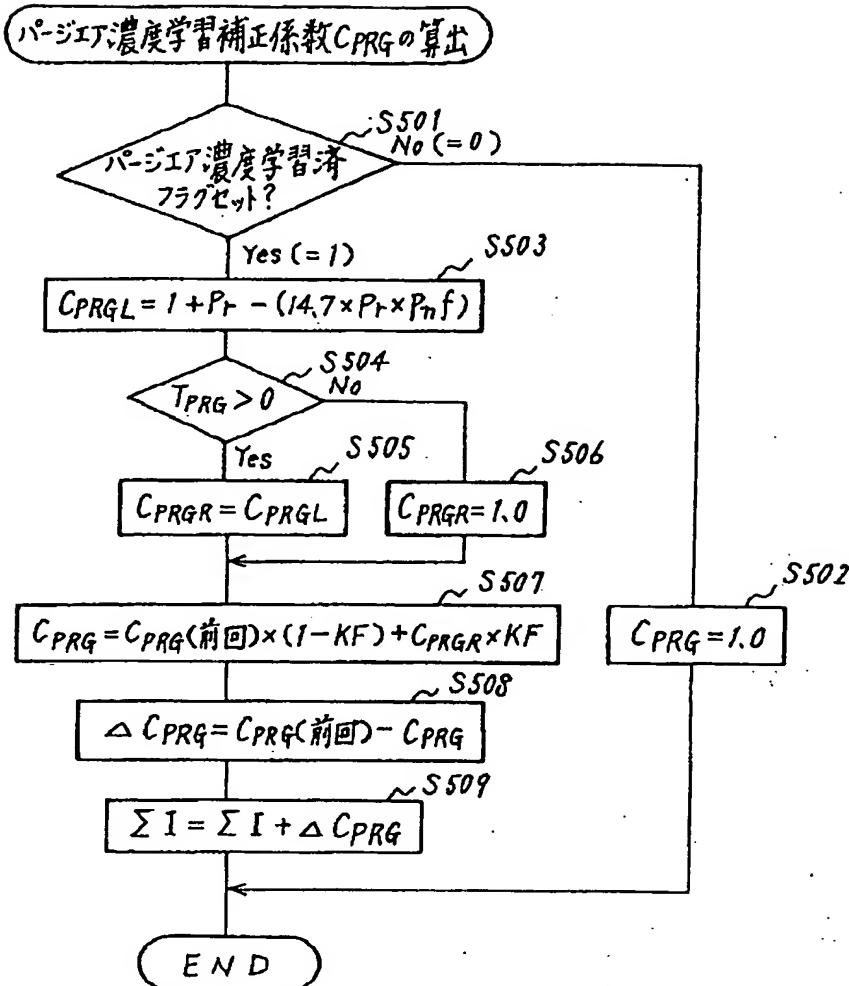




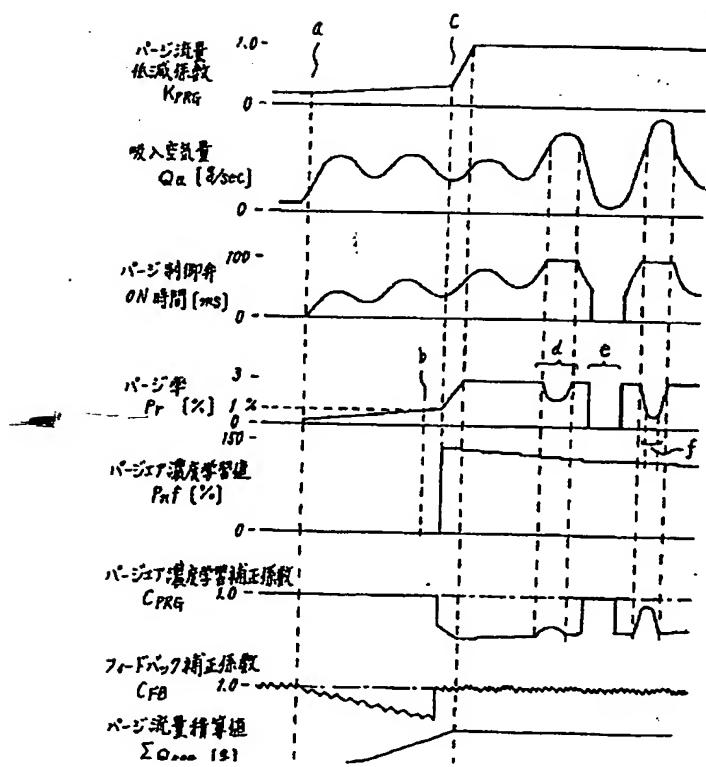
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

